

浙江省宁波市 29 678 例儿童少年血铅检测结果的分析

刘文渊, 卢文波, 姚麒

摘要: [目的] 分析宁波市 29 678 例儿童血铅水平以及铅中毒情况, 为防治铅中毒提供临床依据。[方法] 采用微分电位溶出法检测血铅水平。将 2011 年 1 月—2014 年 6 月在宁波市妇女儿童医院检验科检测血铅指标的 29 678 例患儿按性别分为男、女两组; 按年龄分为婴儿组、幼儿组、学龄前组、学龄组、青春期组; 按年份分为 2011、2012、2013 和 2014 年 4 组, 并对检测结果进行统计学分析。[结果] 29 678 例儿童血铅水平为 (32.76 ± 29.07) mg/L, 铅中毒率为 0.56% (166/29 678)。男童血铅水平及铅中毒率均高于女童 ($P < 0.05$); 在青春期前, 血铅水平随年龄增长而升高 ($r=0.189$, $P < 0.05$), 血铅中毒率在不同年龄组间差异无统计学意义; 血铅均值水平从 2012 年开始逐年下降 ($r=-0.132$, $P < 0.01$), 铅中毒率有下降趋势, 但差异无统计学意义。[结论] 男童较女童更易发生铅中毒, 2012 年以后血铅水平呈下降趋势。

关键词: 铅; 铅中毒; 性别; 年龄; 儿童

Analysis on Blood Lead Concentrations of 29 678 Children in Ningbo City, Zhejiang Province LIU Wen-yuan, LU Wen-bo, YAO Qi (Clinical Laboratory, Key Laboratory of Maternal-Fetal Medicine, Ningbo Women & Children's Hospital, Zhejiang 315012, China) • The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: [Objective] To provide clinic reference for preventing children from lead poisoning by studying the levels of lead and the conditions of lead poisonings in 29 678 children in Ningbo. [Methods] The blood lead levels of 29 678 children visiting to the Ningbo Women & Children's Hospital from January 2011 to June 2014 were detected by using differential potentiometric stripping. The children were divided by gender (boy and girl), age (infant, toddler, preschool child, school-age child, and adolescence), or year of detection (2011, 2012, 2013, and 2014) to analyze the blood lead test results. [Results] The average blood lead levels was (32.76 ± 29.07) mg/L of the 29 678 children, and the rate of lead intoxication was 0.56% (166/29 678). The blood lead levels and lead intoxication rates in boys were higher than those in girls ($P < 0.05$). Except the adolescence group, the blood lead levels increased with age ($r=0.189$, $P < 0.05$), but the lead poisoning rate had no significant differences among different age groups ($P > 0.05$). The blood lead levels decreased over time since 2012 ($r=-0.132$, $P < 0.01$), and the lead poisoning rate showed an decreasing trend, but no significant difference. [Conclusion] Lead poisonings occur more likely in boys than in girls. The blood lead level is decreased after year of 2012.

Key Words: lead; lead intoxication; gender; age; children

铅是对人类健康有害的重金属之一, 研究表明铅对人体的毒性没有阈值, 即使低水平也会对人体产生严重的健康危害^[1]。铅中毒主要对人体神经系统、造血系统、消化系统、泌尿系统等有损害, 对儿童可造成神经系统发育异常、智力低下以及贫血等^[2]。铅中毒具有隐匿性、渐进性、蓄积性等特点, 早期中毒不易察觉, 这是导致其成为儿童健康“隐形杀手”的主

要原因^[3]。本研究采用微分电位溶出法^[4], 对宁波市妇女儿童医院检验科 2011 年 1 月—2014 年 6 月 29 678 例儿童血铅检测结果进行统计分析。

1 对象与方法

1.1 研究对象

研究对象来源于 2011 年 1 月—2014 年 6 月宁波市妇女儿童医院检验科, 患儿或家长均被告知本次研究的目的和内容。排除标准: 采样前在宁波本地居住时间不足 6 个月的流动人口; 婴儿母亲在本地居住时间不足 6 个月的患儿数据; 明确因误吞服含大量铅异物的患儿 2 例。最终符合条件纳入本研究的数据共计 29 678 例, 年龄 0.093~18 岁, 中位年龄为 5.0 岁, 男童

DOI: 10.13213/j.cnki.jeom.2015.14634

[基金项目] 宁波市科技局资助重点实验室认定项目(编号: 2010A22011); 浙江省医药卫生科技计划项目(编号: 2014KYB356)

[作者简介] 刘文渊(1981—), 男, 硕士, 主管技师; 研究方向: 免疫学检验; E-mail: flyfox05@163.com

[作者单位] 宁波市妇女儿童医院检验科, 宁波市母胎医学研究重点实验室, 浙江 315012

19 552例,女童10 126例,男女比为1.93:1。门诊患儿29 173例,住院患儿505例。按照儿童发育情况^[5]分为5个年龄组:29 d~1岁(婴儿组)、2~3岁(幼儿组)、4~7岁(学龄前组)、8~13岁(学龄组)、14~18岁(青春组)。

1.2 检测仪器和试剂

QL8000分析仪和配套试剂(济南齐力医疗器械有限公司),GBW09132/33或GBW09139/40全血铅镉成分分析标准物质(北京世纪奥科生物技术有限公司),其他试剂均为分析纯以上级别。

1.3 标本采集与质量控制

1.3.1 标本采集 依次用0.2%硝酸、蒸馏水、碘酒、75%乙醇对采血区皮肤进行消毒,使用无铅肝素钠抗凝真空采血管抽取静脉血2 mL。

1.3.2 质量控制 采血人员都经过防止标本铅污染的上岗培训,严格执行标本采集程序,所有耗材都经过抽样空白检测且合格;仪器投入使用前进行精密度、准确度、方法检测限、分析测量范围和交叉污染的性能评价且合格;每次测定样本前均使用全血铅镉成分分析标准物质对仪器进行校准,标准曲线的相关系数要求 ≥ 0.995 ;每测定25个样本插入一个标准血铅,其检测值要求落在给定的范围之内。

1.4 诊断与分级

依据原卫生部《儿童高铅血症和铅中毒分级和处理原则》^[6]分组,本研究定义血铅含量 <100 mg/L为正常(I级),血铅水平 $100\sim 199$ mg/L为高铅血症(II级),血铅含量 ≥ 200 mg/L(III、IV、V级)为铅中毒。其中,

轻度铅中毒(III级):血铅水平 $200\sim 249$ mg/L;中度铅中毒(IV级):血铅水平 $250\sim 449$ mg/L;重度铅中毒(V级):血铅水平 ≥ 450 mg/L。

1.5 统计学分析

检测资料从实验室信息系统(LIS)导出,以Excel建立数据库,用SPSS 19.0软件进行统计分析,由于血铅水平呈偏态分布,进行对数转换后呈正态分布再进行组间资料的比较,男女组均值比较采用 t 检验,其他组间比较采用单因素方差分析和非参数检验,铅中毒率的比较采用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 血铅总体分布

29 678例儿童血铅浓度范围为 $0.9\sim 622$ mg/L,血铅水平为 (32.76 ± 29.07) mg/L,中位(P_{25}, P_{75})血铅水平为 27.2 mg/L(18.4 mg/L, 38.6 mg/L)。正常血铅儿童28 999例(97.71%);高铅血症513例(1.73%);铅中毒儿童共166例,铅中毒率为0.56%,见表1。轻(III级)、中(IV级)、重(V级)度铅中毒儿童分别为65、99、2例,各占铅中毒儿童的39.16%、59.64%、1.20%。

2.2 男、女童血铅水平和铅中毒率

男童的血铅中位水平为 28.9 mg/L,女童的血铅中位水平为 24.7 mg/L。经过对数转换后,结果显示男童血铅水平高于女童,差异有统计学意义($t=21.04, P<0.05$)。

男童铅中毒率(0.65%)高于女童(0.39%),差异有统计学意义($\chi^2=8.385, P<0.05$)。见表1。

表1 男、女童不同血铅分级的例数和比例

分组	例数	正常血铅(Ⅰ级)		高铅血症(Ⅱ级)		铅中毒							
						Ⅲ级		Ⅳ级		Ⅴ级		合计	
		例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
男	19 552	19 049	97.43	376	1.92	49	0.25	76	0.39	2	0.00	127	0.65
女	10 126	9 950	98.26	137	1.35	16	0.16	23	0.22	0	0.00	39	0.39*
合计	29 678	28 999	97.71	513	1.73	65	0.22	99	0.33	2	0.00	166	0.56

[注]*:与男童比较, $P<0.05$ 。

2.3 不同年龄段血铅水平和铅中毒率

学龄前组和学龄组血铅水平较高,分别为 (34.1 ± 28.9) 、 (35.4 ± 27.8) mg/L,其次为幼儿组 (30.7 ± 30.9) mg/L和青春组 (32.0 ± 21.9) mg/L,血铅水平最低的是婴儿组 (26.3 ± 27.8) mg/L。经Spearman相关分析,年龄与血铅均值的相关系数为0.189($P<0.01$),在青春前,血铅水平随年龄增长而升高。

各年龄段血铅中毒率比较,差异无统计学意义($\chi^2=4.497, P>0.05$),铅中毒率没有随年龄段出现明显的连续升高或降低的趋势。

2.4 不同年份血铅水平和铅中毒率

2011—2014年的血铅平均值分别为 (32.4 ± 28.1) 、 (36.4 ± 30.2) 、 (33.1 ± 28.5) 、 (23.6 ± 27.7) mg/L,2012年后,血铅平均水平有下降趋势,经Spearman相关分

析, 年份与血铅均值的相关系数为-0.132($P<0.01$)。4年(2011—2014年)的儿童血铅异常(包括高铅血症和铅中毒)率差异有统计学意义($\chi^2=12.01$, $P<0.05$)。Bonferroni法两两比较, 将2011年与2012年数据合并, 2013年和2014年数据合并后, 建立 2×2 四格表分析, 铅中毒率分别为0.64%(110/17314)、0.45%(56/12364), 2013—2014年血铅中毒率与2011—2012年比较, 差异无统计学意义($\chi^2=3.659$, $P=0.056$)。见表2。

表2 不同年份儿童血铅分级例数和比例

年份	例数	正常血铅(Ⅰ级)		高铅血症(Ⅱ级)		铅中毒							
						Ⅲ级		Ⅳ级		Ⅴ级		合计	
		例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
2011	8 248	8 096	98.16	100	1.21	21	0.25	31	0.38	0	0.00	52	0.63
2012	9 066	8 835	97.45	173	1.91	21	0.23	36	0.40	1	0.00	58	0.64
2013	8 697	8 480	97.50	176	2.02	16	0.18	25	0.29	0	0.00	41	0.47
2014	3 667	3 588	97.85	64	1.75	7	0.19	7	0.19	1	0.00	15	0.41
合计	29 678	28 999	97.71	513	1.73	65	0.22	99	0.33	2	0.00	166	0.56

3 讨论

研究显示29 678例儿童血铅浓度均值为(32.76±29.07)mg/L, 铅中毒检出率为0.56%, 血铅水平男童高于女童, 且铅中毒率男童也高于女童, 这一研究结果与鄂顺梅等^[7]一致, 主要原因可能是男童相对于女童更好动, 自主活动范围更大, 接触铅污染的机会更多, 另外, 男童讲卫生的意识比女童差, 不习惯勤洗手, 更易发生铅中毒。

不同年龄段血铅均值的比较显示, 学龄前组和学龄组血铅水平较高, 在青春期前, 年龄段越高, 血铅均值越高, 可能原因是青春期前, 随年龄增长, 接触铅污染的机会增加, 而正确的防铅污染的观念和习惯尚未健全, 到了青春期后, 各类正确的行为习惯得以养成, 对铅的代谢也增快, 铅水平下降。虽然各年龄段血铅水平有差异, 但铅中毒率差异无统计学意义, 铅中毒率没有随年龄段出现明显的连续升高或降低的趋势。

不同年份血铅差异分析结果显示血铅水平均值2012—2014年呈现下降趋势, 4年的儿童血铅中毒率差异无统计学意义。理想的血铅防治目标应为血铅水平逐年下降, 铅中毒率也呈下降趋势, 但本地区研究数据显示, 4年间血铅均值下降, 但中毒率水平差异不明显。造成这一现象的原因可能是随着医疗保健水平的提高以及家长保健意识的增强, 同时, 环境污染的积极治理使得整体的铅暴露水平有所降低, 此外, 在儿童保健覆盖面和水平增高的情况下, 发生铅中毒儿童就诊机会增加, 使得铅中毒的检出率也随之增

加。无论是哪种原因, 这一研究结果均应该引起本区域儿童铅暴露防治相关部门的高度重视, 并需要收集更多的临床流行病学资料加以持续分析, 以期解析原因和制定相应的对策。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献

[1] Jusko T A, Henderson C R, Lanphear B P, et al. Blood lead concentrations <10 mg/L and child intelligence at 6 years of age[J]. Environ Health Perspect, 2008, 116(2): 243-248.

[2] 周新, 涂植光. 临床生物化学和生物化学检验[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2004: 178-187.

[3] 王可为, 仇君, 袁洪. 21 347名儿童血铅水平的分析[J]. 中国妇幼保健, 2014, 29(16): 2528-2530.

[4] 中华人民共和国卫生部. WS/T 21—1996 血中铅的微分电位溶出测定方法[S]. 北京: 中国标准出版社, 1997.

[5] 胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7版. 北京: 人民卫生出版社, 2002: 3.

[6] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 卫生部关于印发《儿童高铅血症和铅中毒预防指南》及《儿童高铅血症和铅中毒分级和处理原则(试行)》的通知[EB/OL]. (2006-02-09)[2006-02-27]. <http://www.moh.gov.cn/fys/s3585/200804/f8742aef6c654935866fa7cbf4e78d94.shtml>.

[7] 鄂顺梅, 陈茶, 曾建明, 等. 广州市某医疗机构体检儿童血铅水平调查[J]. 环境与职业医学, 2012, 7(29): 411-412.

(收稿日期: 2014-09-22)

(英文编辑: 汪源; 编辑: 张晶; 校对: 汪源)